

Etude comparée du comportement de 12 hybrides F1 entre *Gossypium hirsutum* L. et *Gossypium barbadense* L. avec leurs parents

G. Ano, J. Fersing et J.-M. Lacape

Ferme de May, 97118 Saint-François (Guadeloupe - F.W.I.).

RESUME

L'étude de certaines combinaisons hybrides F1 entre *G. barbadense* L. et *G. hirsutum* L. nous a permis de confirmer les résultats déjà connus relatifs à la vigueur hybride de ce matériel, tant du point de vue de la productivité que des caractéristiques technologiques de la fibre.

Cependant, cette étude a également mis en évidence la dissymétrie des effets parentaux dans la variabilité des hybrides, en particulier, une influence prépondérante du parent *G. barbadense* sur certains facteurs du rendement (poids moyen par capsule et rendement égrenage); mais, surtout, cette

MOTS CLES : *Gossypium* sp., hybride interspécifique, vigueur hybride, hétérosis, composantes du rendement, qualités de la fibre, qualités de la graine Guadeloupe.

influence se retrouve au niveau de la plupart des caractéristiques de la fibre : longueur, « Uniformity ratio », ténacité mesurée au stéiomètre, % allongement, % fibres mûres.

L'influence d'origine du parent *G. hirsutum* semble plus difficilement appréciable.

Cet aspect nouveau dans l'étude des hybrides F1 interspécifiques de cotonniers cultivés va pouvoir orienter de futurs programmes de sélection, en particulier au niveau du choix des structures parentales.

INTRODUCTION

Depuis les travaux de KEARNEY (1923), l'étude des hybrides F1 entre *Gossypium barbadense* et *G. hirsutum* a été approfondie par de nombreux auteurs, surtout pendant les vingt dernières années.

On retiendra les contributions des auteurs suivants : aux Etats-Unis, ALI et LEWIS (1962), MARANI (1963-1964-1968), DAVIS (1974-1979), WEAVER (1979); en Israël, MARANI et AVIELI (1973); en Afrique, LEFORT (1970), SCHWENDMAN et LEFORT (1974), ANO (1976); aux Indes, on signalera les travaux de PATEL et PATEL (1952), SINGH et SINGH (1964), KRISHNASWAM et KOTTANDARAMAN (1977).

L'ensemble des auteurs cités s'accordent unanimement à reconnaître les caractéristiques particulièrement intéressantes de ces hybrides pour la productivité, la longueur, la ténacité et l'élasticité de la fibre.

Cependant, malgré l'intérêt de la quantité et de la qualité de la production de ces hybrides, leur vulgarisation est restée très limitée; à notre connaissance, seule l'Inde produit actuellement de la fibre hybride à grande échelle, le principal facteur limitant à ce développement ayant été, dans les autres pays, la production de grandes quantités de semences hybrides. Les sélectionneurs indiens ont résolu ce problème en procédant à l'émasculature manuelle des parents femelles, grâce au faible coût de la main-d'œuvre dans ce pays.

L'utilisation de la stérilité mâle a été envisagée à la fois en

Afrique et aux Etats-Unis. Tout d'abord, la souche partiellement mâle stérile à déterminisme génique, découverte par JUSTUS, MEYER et ROUX (1963), fut utilisée par LEFORT (1970) et ANO (1976) au Togo avec un certain nombre de difficultés.

La découverte, par MEYER (1973) de souches mâles stériles à déterminisme cytoplasmique et de leurs restaurateurs de fertilité a ouvert de nouvelles perspectives quant à l'avenir de ces hybrides (ANO, 1976).

Des raisons de financement nous ont fait abandonner provisoirement ces travaux, tandis qu'ils étaient poursuivis par WEAVER et DAVIS dans le cadre de programmes « Multi adversity ».

En 1980, nous avons repris nos recherches relatives à ce type d'hybrides, ceux-ci devant être obtenus à partir de souches *G. hirsutum* mâles stériles et de leurs restaurateurs de fertilité *G. barbadense*, fournies par WEAVER.

Compte tenu de la relative lourdeur des programmes de transfert des caractères de stérilité mâle et de restauration aux variétés parentales retenues, il nous a semblé important, avant de procéder à ces transferts, de définir et de tester les meilleures combinaisons parentales et également de mettre en évidence les relations éventuelles existant entre les structures parentales (espèces et variétés) et leurs hybrides. La présente étude est donc une contribution à l'éclaircissement de ces relations.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Matériel

Nous avons retenu quatre variétés de *Gossypium hirsutum* choisies pour leur bonne productivité et leur origine diversifiée : la première, T120-7, d'origine interspécifique *G. hirsutum* × *G. arboreum* × *G. raimondii*, créée à Bouaké (Côte d'Ivoire); les trois autres sont issues de croisements entre variétés respectivement sélectionnées en Afrique et aux Etats-Unis, HAR × Coker (variété créée au Mali), P 279 (variété sélectionnée au Paraguay) et Cedix (variété créée en El Salvador).

Nous avons également retenu trois variétés de *Gossypium barbadense* choisies essentiellement pour leurs origines géographiquement très éloignées : Pima S4 (variété américaine), Sea Island (originaire des West Indies) enfin Chine 10 (en provenance de la République populaire de Chine).

Méthodes

Fabrication des hybrides

Les croisements et les autofécondations des parents ont été réalisés à la main : en particulier, la castration des parents *G. hirsutum* et la pollinisation artificielle à partir de *G. barbadense*; ces opérations ont été effectuées durant l'inter-campagne (été 1980).

Dispositif expérimental

Deux essais différents ont été mis en place, l'un destiné à servir de support à la description générale des hybrides et de leurs parents, l'autre devant fournir les mesures des critères relatifs à la productivité et à la technologie de la fibre.

a) Essai n° 1

Micro-essai à 2 répétitions, comprenant 4 plantes par parcelle élémentaire, écartement 1 m × 1 m.

b) Essai n° 2

Essai en lignes à 2 répétitions, comprenant, par parcelle élémentaire, 2 lignes de 5 m, distantes de 1 m; sur la ligne, les plantes sont distantes de 0,50 m, les poquets éclaircis à 1 plant.

Les deux essais ont reçu les apports d'engrais ainsi que la protection insecticide habituellement pratiquée dans la région.

Paramètres retenus pour la présente étude

a) Caractéristiques botaniques

• Mesures précoces :

- poids des premières feuilles (première et seconde), moyenne du poids de 10 feuilles récoltées avec un pétiole de 1 cm sur l'essai n° 2;
- indice de découpe des feuilles donné par le rapport B/A : B mesurant la distance de l'extrémité du lobe principal au point de départ des nervures; A mesurant la distance moyenne des sinus du lobe principal au point de départ des nervures.

• Mesures au stade adulte :

- nombre de jours nécessaires pour atteindre la floraison de 30 % des pieds;
- nombre de dents des bractées;
- longueur de la bractée;
- longueur du pétale;
- hauteur des plantes adultes;
- nombre des entre-nœuds de l'axe principal;
- longueur moyenne des entre-nœuds de l'axe principal.

b) Composantes de la productivité

- Le nombre total de capsules par plante.
- Le poids moyen par capsule mesuré sur 30 capsules.

- Le produit du poids moyen par capsule par le nombre de capsules.
- Le rendement à l'égrenage (rouleau) obtenu à partir d'un échantillon d'1 kg de coton-graine représentatif de la récolte totale.
- La récolte totale des variétés et hybrides présents dans l'essai n° 2.

c) Caractéristiques technologiques de la fibre

Ces résultats ont été obtenus après analyses au Laboratoire de technologie cotonnière de l'I.R.C.T. à Montpellier.

Nous avons retenu les caractéristiques suivantes: longueur 2,5 % S.L., longueur 50 % S.L., Uniformity Ratio, indice micro-naire, ténacité mesurée au stélomètre, allongement % mesuré au stélomètre, % fibres mûres (échelle *G. hirsutum* et échelle *G. barbadense*).

d) Caractéristiques de la graine

Ces résultats ont été obtenus après analyses au laboratoire de chimie de l'I.R.C.T. à Montpellier.

Nous avons retenu les caractéristiques suivantes: poids de 100 graines, % de linter, teneur en huile, teneur en azote des graines.

Analyse des résultats

a) Comparaison des moyennes

Les moyennes des mesures enregistrées respectivement sur les parents *G. hirsutum*, sur les parents *G. barbadense* et sur leurs hybrides ont été comparées. Après vérification de l'homogénéité des variances, nous avons effectué un test t aux seuils 1 %, 1 % et 5 %.

Caractères botaniques

Mesures précoces

a) Poids des premières feuilles

Compte tenu de la corrélation existant entre la surface foliaire et le poids des feuilles, nous avons pensé que l'étude comparée du poids des premières feuilles nous donnerait une bonne indication sur l'aptitude à photosynthétiser de la jeune plante et, par là même, sur sa vigueur.

— Poids de la première feuille

Comparaison des moyennes:

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	0,85 g
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	1,06 g
Moyenne hybrides	1,29 g

H	—	≠≠	B	—	*	HB

— Poids de la deuxième feuille

Comparaison des moyennes:

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	1,16 g
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	1,64 g
Moyenne hybrides	1,92 g

H	—	≠≠	B	—	*	HB
**						

Le poids des premières feuilles des hybrides est donc significativement supérieur à celui des parents; ce critère rend parfaitement compte de l'expression de la vigueur hybride dès le plus jeune stade de la plante.

b) Indice de découpeure des feuilles

Cet indice de découpeure, mesuré de la cinquième feuille à la dixième, est un critère qui discrimine nettement les deux espèces parentales. Il est donc intéressant de situer les hybrides par rapport à leurs parents.

Du point de vue du rapport B/A, le comportement des hybrides est très proche et parfaitement corrélé ($R = 0,99$) avec celui du parent *G. barbadense*.

Mesures au stade adulte

A) Précocité

Il existe diverses façons d'apprécier la précocité d'une variété, les unes se basent sur la floraison en considérant le

Nous retiendrons pour la suite la convention suivante:

- * * * significatif à 1 %;
- * * significatif à 1 %;
- * significatif à 5 %;
- ≠≠ pas de différence significative.
- H = parent *G. hirsutum*;
- B = parent *G. barbadense*;
- HB = hybride.

b) Test de corrélation entre caractères parentaux et caractères des hybrides

Ce test a pour but de mettre en évidence d'éventuelles corrélations entre les caractères des différentes espèces parentales et ceux de leurs descendance hybrides. Nous avons évalué le degré de signification des coefficients de corrélation partielle aux seuils de 1 % et 5 %.

L'utilisation des coefficients de corrélation partielle permet d'établir les corrélations entre deux des trois paramètres (H - B - HB) tout en considérant le troisième comme constant.

c) Etude comparée des hybrides selon leurs origines. Analyse de variance

Cette étude s'est appuyée sur l'analyse de variance des résultats d'un dispositif double à 2 répétitions (split-plot); elle nous a permis de rechercher d'éventuelles différences entre descendants des diverses variétés, ceci à l'intérieur, d'une part, de l'espèce *G. hirsutum*, d'autre part, de l'espèce *G. barbadense* et également d'évaluer les éventuels effets d'interaction entre parents. Cette étude n'a pu être effectuée sur les caractéristiques de la fibre, car nous n'avions pas de répétitions dans les résultats des analyses de fibre.

Nous étudierons donc successivement, caractère par caractère et, selon ces différentes méthodes, les relations parents hybrides et inter-hybrides.

RÉSULTATS

nombre de jours nécessaires pour atteindre la floraison de 50 % des pieds, les autres se rapportent à la récolte et comparent les pourcentages relatifs des différents passages.

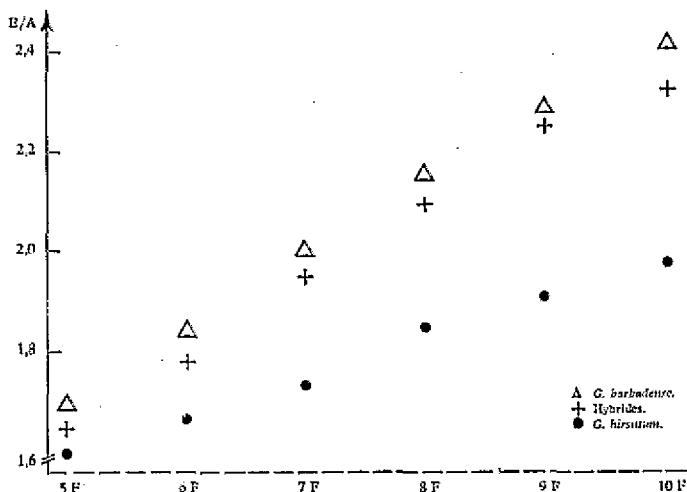


FIG. 1. — Evolution du rapport B/A de la feuille 5 à la feuille 10.

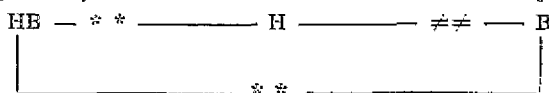
Feuille n°	Parents <i>hirsutum</i>		Parents <i>barbadense</i>		Hybrides	
	\bar{m} B/A	σ	\bar{m} B/A	σ	\bar{m} B/A	σ
5	1,62	0,08	1,70	0,14	1,88	0,11
6	1,71	0,08	1,86	0,18	1,81	0,14
7	1,79	0,08	2,03	0,20	1,99	0,15
8	1,86	0,10	2,20	0,27	2,15	0,22
9	1,92	0,09	2,30	0,26	2,30	0,25
10	1,99	0,13	2,47	0,33	2,41	0,23

Nous envisagerons successivement ces deux critères:

- Nombre de jours nécessaires pour atteindre la floraison de 50 % des pieds

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	55,6 jours
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	61 jours
Moyenne hybrides	53,5 jours



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle <i>G. hirsutum</i> × hybrides	= - 0,51
Coefficient de corrélation partielle <i>G. barbadense</i> × hybrides	= - 0,506 (non significatif)

— Relations entre hybrides :

Pas d'effet spécifique des variétés *G. hirsutum* ou *G. barbadense*, ni d'effet d'interaction entre ces variétés.

La précocité de la floraison des hybrides peut être expliquée par un effet d'hétérosis, cet effet n'est pas lié particulièrement à l'une ou à l'autre des espèces, ni à l'une ou à l'autre des variétés choisies.

b) Pourcentage relatif des différentes récoltes

L'essai n° 2 a servi de support à cette évaluation grâce aux pesées des cinq récoltes effectuées à partir du 120^e jour après le semis, tous les 10 jours. La figure n° 2 permet d'apprécier par le cumul des récoltes successives, la précocité des parents et des hybrides.

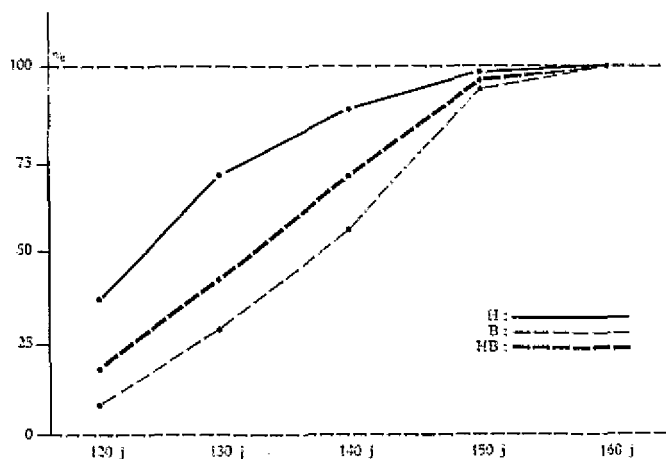
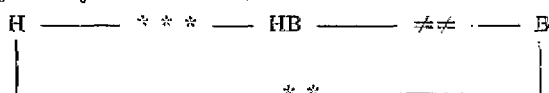


FIG. 2. — Pourcentages de la récolte totale / nombre de jours après semis.

L'avantage de précocité du parent *G. hirsutum* enregistré ici ne recoupe pas les résultats obtenus au niveau de la floraison. Le critère « date de floraison » ne peut pas, à lui seul, rendre compte de la précocité d'une variété.

Au 130^e jour après le semis, soit après deux récoltes, nous constatons les résultats moyens suivants, en pourcentage de la récolte totale :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	69,5 %
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	27,5 %
Moyenne hybrides	40,3 %



Les hybrides se placent de façon intermédiaire entre leurs parents, en se rapprochant toutefois du parent *G. barbadense*.

L'avantage enregistré au niveau de la floraison ne se retrouve plus à la récolte ; ceci suggère un plus grand étalement de la production dans le temps.

Ce fait est confirmé par la comparaison des chiffres mesurant l'importance relative de la meilleure des cinq récoltes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	37,75 %
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	39 %
Moyenne hybrides	30,3 %

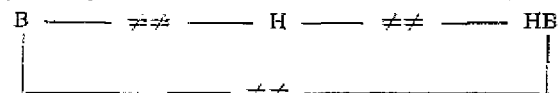
B) Description des fleurs

Il existe d'importantes différences dans la taille et l'aspect des fleurs entre l'espèce *G. hirsutum* et l'espèce *G. barbadense* ; il était donc intéressant de situer les hybrides par rapport à leurs parents.

a) Nombre de dents par bractée

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	12,58 dents
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	11,21 dents
Moyenne hybrides	12,74 dents



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle <i>G. hirsutum</i> × hybrides	= 0,52 (non significatif)
--	---------------------------

Coefficient de corrélation partielle <i>G. barbadense</i> × hybrides	= 0,39 * *
--	------------

— Relations entre hybrides :

Pas d'effet spécifique significatif des variétés *G. hirsutum*.

Effet spécifique hautement significatif des variétés *G. barbadense*.

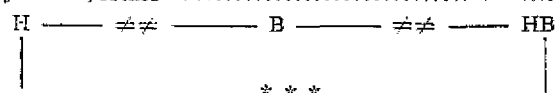
Effet d'interaction entre variétés *G. barbadense* et *G. hirsutum*, significatif à 5 %.

Il existe donc une relation positive significative entre le nombre de dents des bractées des hybrides et celui des parents *G. barbadense*, cette relation est complétée par des effets spécifiques des variétés *G. barbadense* et un effet d'interaction *G. hirsutum* × *G. barbadense*.

b) Longueur des bractées

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	6,45 cm
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	6,90 cm
Moyenne hybrides	7,48 cm



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle <i>G. hirsutum</i> × hybrides	= 0,695 *
--	-----------

Coefficient de corrélation partielle <i>G. barbadense</i> × hybrides	= - 0,367 (non significatif)
--	------------------------------

— Relations entre hybrides :

Pas d'effet spécifique des variétés *G. hirsutum*.

Pas d'effet spécifique des variétés *G. barbadense*.

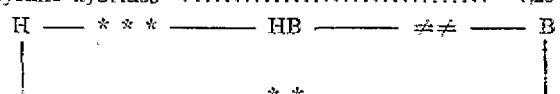
Pas d'effet d'interaction entre les variétés des deux espèces.

Pour ce caractère, on enregistre donc un fort effet d'hétérosis positif. Il existe également une corrélation positive significative entre les parents *G. hirsutum* et les hybrides.

c) Longueur du pétale

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	5,65 cm
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	7,30 cm
Moyenne hybrides	7,28 cm



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle <i>G. hirsutum</i> × hybrides	= 0,495
--	---------

Coefficient de corrélation partielle <i>G. barbadense</i> × hybrides	= 0,752 (non significatifs)
--	-----------------------------

— Relations entre hybrides :

Effet spécifique du parent *G. hirsutum* significatif à 1 %.

Effet spécifique du parent *G. barbadense* hautement significatif.

Pas d'effet d'interaction.

La longueur des pétales des hybrides est équivalente à celle des parents *G. barbadense*, mais sans aucune corrélation avec celle-ci. On notera les effets spécifiques des variétés parentales, quelle que soit l'espèce considérée.

C) Développement végétatif

Un des freins à la culture intensive des hybrides est l'excès de développement végétatif entraînant notamment des difficultés pour l'application de la couverture insecticide et pour les récoltes successives.

Il était donc intéressant, à partir de différentes composantes de la taille de la plante (nombre des entre-nœuds et lon-

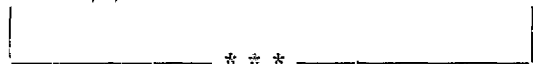
gueur des entre-nœuds), de définir l'apport respectif des espèces parentales.

a) Nombre des entre-nœuds

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	18,13
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	21,67
Moyenne hybrides	26,96

H — \neq — B — * * — HB



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle <i>G. hirsutum</i> × hybrides	= 0,236
Coefficient de corrélation partielle <i>G. barbadense</i> × hybrides	= 0,049
(non significatifs)	

— Comparaison des hybrides entre eux :

Pas d'effets variétaux significatifs.

Le nombre des entre-nœuds des hybrides semble déterminé par un effet d'hétérosis positif, mais cet effet ne semble pas lié à l'une ou l'autre des espèces parentales ni aux variétés choisies.

b) Longueur des entre-nœuds

Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	6,43 cm
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	4,97 cm
Moyenne hybrides	5,78 cm

B — * * — HB — * — H



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle <i>G. hirsutum</i> × hybrides	= 0,442
(non significatif)	
Coefficient de corrélation partielle <i>G. barbadense</i> × hybrides	= 0,681 *

— Relations entre hybrides :

Pas de différences significatives entre les hybrides.

Il existe donc une corrélation positive significative entre la longueur des entre-nœuds des hybrides et celle des parents *G. barbadense*. Cette longueur est intermédiaire entre celle des parents *G. hirsutum* et celle des parents *G. barbadense*.

c) Hauteur des plantes

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	135 cm
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	125 cm
Moyenne hybrides	174 cm

B — \neq — H — * * * — HB



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle <i>G. hirsutum</i> × hybrides	= 0,202
Coefficient de corrélation partielle <i>G. barbadense</i> × hybrides	= 0,005
(non significatifs)	

— Comparaison des hybrides entre eux :

Pas d'effet spécifique significatif des variétés *G. barbadense*.

Pas d'effet spécifique significatif des variétés *G. hirsutum*.

Pas d'effet spécifique de l'interaction.

La hauteur des plantes hybrides ne semble pas dépendre directement de l'une ou de l'autre des espèces parentales, mais de phénomènes d'hétérosis.

Si nous tenons compte des résultats relatifs à la longueur des entre-nœuds et au nombre des entre-nœuds, l'explication de la taille des hybrides est due au nombre des entre-nœuds, beaucoup plus qu'à la longueur de ceux-ci. Ces résultats préliminaires semblent être en contradiction avec ceux obtenus par Davis (1974). Ce désaccord peut s'expliquer par la différence du matériel utilisé : en effet, Davis utilise comme parent *G. hirsutum* la variété naine YKA.

D) Récapitulatif relatif aux mesures des caractères botaniques

Nous retiendrons que le comportement des hybrides peut être corrélé avec l'une ou l'autre des espèces parentales : longueur des entre-nœuds et nombre de dents des bractées sont en relation avec l'espèce *G. barbadense*, la surface relative des bractées est en relation avec l'espèce *G. hirsutum*.

En plus de ces relations et indépendamment, on peut noter des

effets dus particulièrement aux variétés parentales : surfaces de bractées, nombre de dents des bractées. On peut également y ajouter des effets d'interaction : nombre de dents des bractées.

Composantes de la productivité

Les deux principales composantes de la productivité du cotonnier sont le poids moyen par capsule et le nombre de capsules.

La quantité de fibre produite dépend, de plus, du pourcentage de fibre ou rendement à l'égrenage. Nous analyserons donc successivement ces différents critères.

Poids moyen par capsule

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	6,88 g
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	4,21 g
Moyenne hybrides	5,64 g

B — * * — HB — * — H



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle <i>G. hirsutum</i> × hybrides	= + 0,068
Coefficient de corrélation partielle <i>G. barbadense</i> × hybrides	= - 0,326
(non significatifs)	

— Comparaison des hybrides entre eux :

Effet hautement significatif pour les variétés *G. barbadense*, qui semble être dû à la variété « Sea Island » dont la descendance se place toujours en tête. Pas d'effet d'interaction.

Nombre total de capsules nouées par plante

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	81,5
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	85,3
Moyenne hybrides	164,1

H — \neq — B — * * * — HB



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle <i>G. hirsutum</i> × hybrides	= - 0,385
Coefficient de corrélation partielle <i>G. barbadense</i> × hybrides	= - 0,172
(non significatifs)	

— Comparaison des hybrides entre eux :

Pas de différence significative entre les effets variétaux.

La forte différence constatée en faveur des hybrides est due, semble-t-il, à un effet d'hétérosis. Cependant, il est probable que le manque de précision de l'essai (coefficient de variation : 25 %) ne nous a pas donné la possibilité d'effectuer une appréciation suffisamment fine.

Produits poids moyen par capsule par nombre de capsules

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	560 g/pied
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	358 g/pied
Moyenne hybrides	922 g/pied

B — * * — H — * * * — HB



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle <i>G. hirsutum</i> × hybrides	= - 0,576
Coefficient de corrélation partielle <i>G. barbadense</i> × hybrides	= - 0,06
(non significatifs)	

— Comparaison des hybrides entre eux :

Pas de différence significative entre les hybrides.

Les résultats obtenus dans l'essai n° 2 sont en accord avec les résultats précédents :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	3,43 t/ha
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	2,03 t/ha
Moyenne hybrides	4,88 t/ha

B — * * * — H — * * * — HB



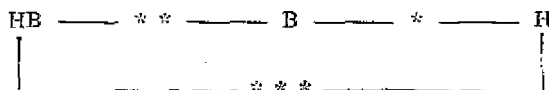
La faible précision de nos mesures ne nous permet pas, pour le moment, d'aller plus loin dans nos conclusions au sujet de l'influence des effets parentaux sur la productivité des hy-

brides. Cependant, il apparaît très clairement, dès maintenant, que la forte productivité des hybrides est due à l'augmentation du nombre de capsules plus qu'à celle de leurs poids. Ceci est particulièrement net lorsque l'on compare les parents *G. hirsutum* aux hybrides.

Pourcentage de fibre

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	40,2 %
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	36,4 %
Moyenne hybrides	33,7 %



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle *G. hirsutum* × hybrides = + 0,275
(non significatif)

Coefficient de corrélation partielle *G. barbadense* × hybrides = + 0,646 *

— Comparaison des hybrides entre eux :

Effet variétal spécifique des parents *G. hirsutum* significatif à 5 %.

Effet variétal spécifique des parents *G. barbadense* significatif à 1 % : par contre, on n'enregistre pas d'effet d'interaction.

Il est intéressant de noter la corrélation positive significative entre les parents *G. barbadense* et les hybrides pour ce caractère.

A l'issue de l'analyse des résultats relatifs au rendement à l'égrenage, on peut comparer à partir de l'essai n° 2 les productions respectives de fibre en tonnes par hectare :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	1,394 t/ha
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	0,720 t/ha
Moyenne hybrides	1,656 t/ha

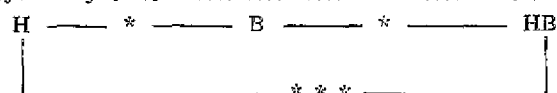
Si, au niveau de la productivité en coton-graine, on pouvait évaluer la production des hybrides à 140 % du parent *G. hirsutum* et à 240 % du parent *G. barbadense*, il est intéressant de noter que, pour la production en fibre par hectare, ces chiffres deviennent respectivement 120 % et 230 % ; ce qui est encore relativement appréciable, même par rapport au parent *G. hirsutum*. Les frais d'égrenage seront cependant plus élevés pour les hybrides.

Caractéristiques technologiques de la fibre

Longueur 2,5 % S.L.

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	31,3 mm
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	36,1 mm
Moyenne hybrides	33,1 mm



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle *G. hirsutum* × hybrides = + 0,10
(non significatif)

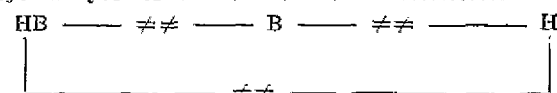
Coefficient de corrélation partielle *G. barbadense* × hybrides = + 0,90 * *

La différence entre les moyennes des longueurs de la fibre des parents *G. barbadense* et celle des hybrides n'est significative qu'au seuil 5 % ; ce faible degré de signification est dû à l'éventail très large des longueurs des parents *G. barbadense*, de 33 à 40 mm. Nous considérerons donc qu'il y a un effet d'hétérosis important. Il faut également remarquer la très forte corrélation entre les parents *G. barbadense* et les hybrides.

Uniformité de la fibre

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	49,9 %
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	49,7 %
Moyenne hybrides	48,3 %



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle *G. hirsutum* × hybrides = + 0,119
(non significatif)

Coefficient de corrélation partielle *G. bar-*

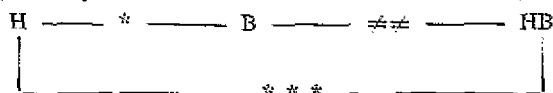
badense × hybrides = + 0,88 * *

Ici aussi, nous constatons une très forte corrélation entre les parents *G. barbadense* et les hybrides.

Longueur de la fibre 50 % S.L.

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	15,59 mm
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	17,9 mm
Moyenne hybrides	18,45 mm



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle *G. hirsutum* × hybrides = - 0,347

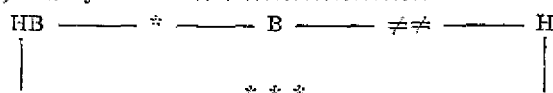
Coefficient de corrélation partielle *G. barbadense* × hybrides = - 0,589
(non significatifs)

Dans le cas de cette mesure de longueur de la fibre, on constate encore un effet d'hétérosis favorable à l'hybride.

Indice micronaire

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	4,6
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	3,88
Moyenne hybrides	3,46



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle *G. hirsutum* × hybrides = + 0,091

Coefficient de corrélation partielle *G. barbadense* × hybrides = + 0,55
(non significatifs)

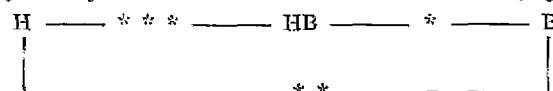
Nous observons donc pour ce caractère un effet d'hétérosis négatif.

L'indice micronaire des hybrides est inférieur aux moyennes respectives des deux parents.

Stélomètre ténacité

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	19,6 g/tex
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	25,3 g/tex
Moyenne hybrides	23,2 g/tex



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle *G. hirsutum* × hybrides = 0,057
(non significatif)

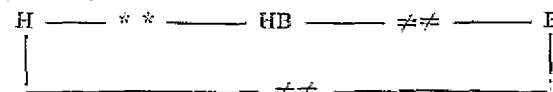
Coefficient de corrélation partielle *G. barbadense* × hybrides = 0,849 * *

La valeur de la ténacité des hybrides se place donc entre celle des parents *G. hirsutum* et celle des parents *G. barbadense*, avec toujours une étroite corrélation avec le parent *G. barbadense*.

Stélomètre allongement

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	7,1 %
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	9,3 %
Moyenne hybrides	8,64 %



— Relations parents-hybrides :

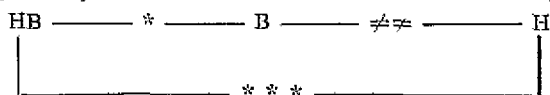
Coefficient de corrélation partielle *G. hirsutum* × hybrides = 0,13
(non significatif)

Coefficient de corrélation partielle *G. barbadense* × hybrides = 0,845 * *

La valeur de l'allongement des hybrides est supérieure à celle des parents *G. hirsutum* ; elle est également étroitement corrélée avec celle des parents *G. barbadense*.

% fibres mûres mesurées sur l'échelle *G. hirsutum*

— Comparaison des moyennes :	
Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	80,4 %
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	75,3 %
Moyenne hybrides	69,3 %



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle *G. hirsutum* × hybrides = + 0,22
(non significatif)

Coefficient de corrélation partielle *G. barbadense* × hybrides = + 0,664 *

On enregistre donc un effet d'hétérosis négatif au niveau de la maturité de la fibre, mais ce critère se trouve corrélé encore une fois avec les parents *G. barbadense*.

% fibres mûres mesurées avec l'échelle *G. barbadense*

— Comparaison des moyennes :

Seules les mesures relatives aux parents *G. barbadense* et aux hybrides figurent dans cette étude.

Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	78,5 %
Moyenne hybrides	73,6 %

La différence entre les moyennes de parents *G. barbadense* et des hybrides est significative.

— Relation parents-hybrides :

Coefficient de corrélation de + 0,66 significatif entre les parents *G. barbadense* et les hybrides.

Les relations parents-hybrides sont identiques, quelle que soit l'échelle des mesures.

Récapitulatif relatif aux mesures des caractéristiques technologiques de la fibre

Pour ce qui est de la comparaison des moyennes, nos résultats sont en parfaite concordance avec les précédentes études relatives à ces caractéristiques :

- effet d'hétérosis positif pour la longueur ;
- position intermédiaire des hybrides pour la ténacité et l'allongement ;
- hétérosis négatif pour l'indice micronaire et la maturité, mais le plus important est la mise en évidence d'une corrélation positive significative entre les hybrides et leurs parents *G. barbadense*. Le choix de ce dernier sera donc déterminant pour orienter les caractéristiques technologiques de l'hybride.

Caractéristiques des graines

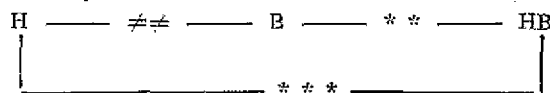
Il ressort des précédentes études que la forte productivité des hybrides et leur mauvais rendement à l'égrenage entraînent une importante production de graines à l'hectare.

Il nous a paru intéressant d'étudier les caractéristiques de ces graines en vue d'une éventuelle utilisation alimentaire.

Poids de 100 graines

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	11,9 g
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	12,7 g
Moyenne hybrides	14,8 g



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle *G. hirsutum* × hybrides = — 0,287

Coefficient de corrélation partielle *G. barbadense* × hybrides = — 0,526
(non significatifs)

Si pour les caractéristiques de productivité et les caractéristiques technologiques de la fibre, la présente étude ne fait que confirmer les résultats obtenus antérieurement au sujet des hybrides F1 entre *G. hirsutum* et *G. barbadense* (avantage de productivité et de longueur de fibre, pertes en rendement à l'égrenage, indice micronaire et maturité de la fibre), pour les qualités de la graine, nous avons mis en évidence le bénéfice important que l'on pourrait tirer de l'utilisation des graines à des fins alimentaires.

Cette étude se voulait également être une introduction à la recherche de critères permettant de choisir les parents d'hybrides F1.

Nous pensons que l'utilisation des coefficients de corrélation

— Comparaison des hybrides entre eux :

On enregistre un effet variétal spécifique des parents *G. barbadense*, des parents *G. hirsutum* et également une interaction entre les variétés significatives à 1 %.

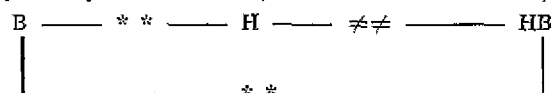
Nous mettons en évidence un effet d'hétérosis positif très important au niveau du poids des graines. Le comportement des hybrides relatif à ce caractère doit être rapproché des résultats obtenus avec le rendement à l'égrenage. Le % fibre est lié inversement au poids de 100 graines. Dans le cas présent, le coefficient de corrélation entre ces deux mesures est :

$$R = - 0,724 \text{ significatif à } 1\%$$

Taux de linter

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	16,11 %
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	7,67 %
Moyenne hybrides	16,63 %



— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle *G. hirsutum* × hybrides = 0,221
(non significatif)

Coefficient de corrélation partielle *G. barbadense* × hybrides = 0,796 * *

Bien que se situant au niveau des parents *G. hirsutum*, les hybrides sont très fortement corrélés avec leurs parents *G. barbadense* pour ce caractère.

Teneur en huile

Les mesures sont exprimées en % du poids des graines délintées et triées.

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	23,95 %
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	24,54 %
Moyenne hybrides	23,66 %

Pas de différence significative entre ces moyennes.

— Relations parents-hybrides :

Coefficient de corrélation partielle *G. hirsutum* × hybrides = + 0,290
(non significatif)

Coefficient de corrélation partielle *G. barbadense* × hybrides = + 0,635 *

Teneur en azote des graines

Les mesures sont exprimées en % du poids des graines délintées et triées.

— Comparaison des moyennes :

Moyenne parents <i>G. hirsutum</i>	4,295 %
Moyenne parents <i>G. barbadense</i>	4,04 %
Moyenne hybrides	4,16 %

Pas de différence significative entre ces moyennes.

Récapitulatif relatif aux caractéristiques de la graine

La graine des hybrides se caractérise donc par un poids significativement supérieur à celui de ses parents, par un taux de linter significativement supérieur et corrélé avec celui du parent *G. barbadense*.

Compte tenu des faibles différences constatées pour la teneur en huile et le taux de protéines, l'utilisation de ces hybrides pour la production d'huile et de protéines est plus avantageuse que celle de leurs parents.

On pourrait, alors, envisager la création d'un hybride « glandless », compte tenu de l'existence de variétés sans gossypol dans l'une et l'autre des espèces parentales.

Un tel hybride avait été réalisé au Mali en 1976 (Aho, 1976).

CONCLUSION GÉNÉRALE

partielle a permis de mettre en évidence la part prépondérante du parent *G. barbadense* dans le comportement de l'hybride, en particulier au niveau du rendement à l'égrenage et de la technologie de la fibre.

Le choix du parent *G. barbadense* sera donc déterminant pour orienter le comportement de l'hybride.

Cette étude demandera à être complétée, en particulier pour les critères relatifs aux composantes de la productivité.

Il reste à expliquer la dissymétrie des influences parentales. Là aussi, une étude complémentaire — faisant intervenir un éventail de parents *G. hirsutum* plus large — devrait pouvoir nous donner des informations complémentaires.

BIBLIOGRAPHIE

- ANO G., 1976. — Utilisation de la souche ms3 partiellement mâle-stérile pour la fabrication d'hybrides F1 entre *Gossypium hirsutum* L. et *G. barbadense* L. *Cot. Fib. trop.*, 31, 2, 203-216.
- ALI M. and C.F. LEWIS, 1962. — Effects of reciprocal crossing on cytological and morphological features of interspecific hybrid of *Gossypium hirsutum* L. and *G. barbadense* L. *Crop Sci.*, 2, 20-22.
- DAVIS D.D., 1974. — Synthesis of commercial F1 hybrids in cotton. I. Genetic control of vegetative and reproductive vigor in *Gossypium hirsutum* L. × *G. barbadense* L. crosses. *Crop Sci.*, 14, 745-749.
- DAVIS D.D., 1979. — II. Long, strong-fibered *G. hirsutum* L. × *G. barbadense* L. hybrids with superior agronomic properties. *Crop Sci.*, 19, 115-116.
- JUSTUS N., MEYER J.R. and ROUX J.B., 1963. — A partially male sterile character in Upland cotton. *Crop Sci.*, 3, 428-429.
- KRISHNASWAMI R. and KOTHANDARAMAN R., 1977. — Heterosis in interspecific hybrids of *Gossypium*. *Indian J. Genetics and Plant Breeding*, 37, 1, 40-45.
- LEFORT P.L., 1970. — Essai de mise au point d'une méthode de production à grande échelle d'hybrides de première génération *Gossypium hirsutum* × *G. barbadense* L. *Cot. Fib. trop.*, 25, 435-442.
- MARANI A., 1963. — Heterosis and combining ability for yield and components of yield in a diallel cross of two species of cotton. *Crop Sci.*, 3, 552-555.
- MARANI A., 1964. — Heterosis and combining ability for plant height and developmental data in a diallel cross of two species of cotton. *Crop Sci.*, 4, 265-268.
- MARANI A., 1967. — Heterosis and combining ability in intra-specific and interspecific crosses of cotton. *Crop Sci.*, 7, 519-522.
- MARANI A., 1968. — Inheritance of lint quality characteristics in interspecific crosses of cotton. *Crop Sci.*, 8, 653-657.
- MARANI A. and AVIELI E., 1973. — Heterosis during the early phases of growth in intraspecific and interspecific crosses of cotton. *Crop Sci.*, 13, 15-18.
- MEYER V.G., 1973. — Fertility restorer genes for cytoplasmic male sterility from *Gossypium harknessii*. *Proc. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf.*, 65.
- PATEL G.B. and PATEL C.T., 1952. — Long staple cotton from hybrid seed of crosses between *G. hirsutum* and *G. barbadense*. *Indian Cott. Gr. Rev.*, 6, 203-210.
- SCHWENDIMAN J. et LEFORT P.L., 1974. — Qualités et défauts de diverses combinaisons F1 issues du croisement entre *Gossypium hirsutum* et *G. barbadense*. *Cot. Fib. trop.*, 24, 2, 221-236.
- SINGH G., SINGH L. and SINGH A., 1964. — Studies on heterosis and combining ability in intra *hirsutum* and *hirsutum* × *barbadense* crosses. *Indian Cott. Gr. Rev.*, 28, 121-137.
- WEAVER J.B., 1979. — Production and performance of interspecific hybrid cotton. *Beltwide Res. Proceed.*

Comparative study of the performance of 12 F1 hybrids between *Gossypium hirsutum* L. and *Gossypium barbadense* with their parents

G. Ano, J. Fersing and J.-L. Lacape

Ferme de May, 97118 Saint-François (Guadeloupe - F.W.I.).

SUMMARY

The study of certain combinations of cotton F1 hybrids between *G. barbadense* L. and *G. hirsutum* L. has enabled us to confirm the already known results relating to the hybrid vigour of this material, both as regards productivity and technological characteristics of the fibre.

However, this study has also shown the dissymmetry of parental effects in the variability of the hybrids in particular, a preponderant influence of the parent *G. barbadense* on certain yield factors (average weight per boll and ginning outturn), but this influence is found especially in most of the

characteristics of the fibre : fibre length, uniformity ratio, strength measured by stelometer, % elongation, % mature fibres.

The direct influence of the parent *G. hirsutum* seems more difficult to evaluate.

This new aspect in the study of interspecific F1 hybrids of cultivated cotton will enable future breeding programmes to be orientated, in particular as regards choice of parental structures.

INTRODUCTION

Since the work carried out by KEARNEY (1923), the study of F1 hybrids between *Gossypium barbadense* and *G. hirsutum* has been investigated in greater depth by numerous authors, especially in the last 20 years.

The following contributions are of particular interest: in U.S.A., ALI and LEWIS (1962), MARANI (1963-1964-1968), DAVIS (1974-1979), WEAVER (1979); in Israel, MARANI and AVIELI (1973); in Africa: LEFORT (1970), SCHWENDIMAN and LEFORT (1974), ANO (1976); in India: PATEL and PATEL (1952), SINGH and SINGH (1964), KRISHNASWAMI and KOTHANDARAMAN (1977).

All these authors agree that particularly interesting characteristics of these hybrids are productivity, length, strength and elasticity of the fibre.

However, despite the interest of the quality and quantity of the production of these hybrids, their extension has remained very limited. To our knowledge, only India at present produces hybrid fibre on a large scale. The principal factor limiting its development has been the production of large quantities of hybrid seeds. Indian breeders resolved this problem by the manual emasculation of female parents thanks to the low cost of labour in that country.

The utilization of male sterility has been envisaged both in

Africa and U.S.A. First, the partially sterile genetically controlled male strain, discovered by JUSTUS, MEYER and ROUX (1963), was used by LEFORT (1970) and ANO (1976) in Togo, with a certain number of difficulties.

The discovery by MEYER (1973) of cytoplasm controlled male sterile strains and their fertility restorers opened new perspectives as regards the future of these hybrids (ANO, 1976).

Financial reasons caused us to abandon this work temporarily, while it was continued by WEAVER and DAVIS as part of the "Multi-adversity" programmes.

In 1980, we resumed our research on this type of hybrids, which had to be obtained from male sterile *G. hirsutum* strains and their fertility restorers *G. barbadense*, supplied by WEAVER.

In view of the relative heaviness of the programmes on the transfer of male sterility characters and restoration to the parental varieties selected, it seemed important to us, before carrying out such transfers, to define and test the best parental combinations and also bring to light any relationships that might exist between the parental structures (species and varieties) and their hybrids. This study is therefore a contribution to the clarification of these relationships.

MATERIAL AND METHODS

Material

Four varieties of *Gossypium hirsutum* were chosen for their good productivity and diversified origin: the first was T120-7 of interspecific origin *G. hirsutum* × *G. arboreum* × *G. rai-*

mondii, developed at Bouake, Ivory-Coast; the three other varieties were obtained from crosses between varieties respectively bred in Africa and U.S.A., HAR × Coker (variety developed in Mali), P279 (variety bred in Paraguay) and Cedix (variety developed in El Salvador).

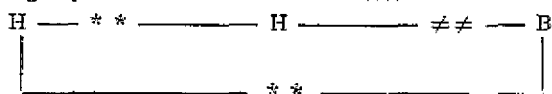
First, based on the flowering time by considering the number of days required to obtain 50% of the plants with flowers, second, related to the different pickings compared with total harvest.

These two criteria will be considered successively:

a) Number of days required for 50% of the plants to attain the flowering stage

— Comparison of averages:

Average parents <i>G. hirsutum</i>	55.6 days
Average parents <i>G. barbadense</i>	61 days
Average hybrids	53.5 days



— Parents-hybrids relationships:

Partial correlation coefficient <i>G. hirsutum</i> × hybrids	= -0.51
Partial correlation coefficient <i>G. barbadense</i> × hybrids	= -0.506 (not significant)

— Relationships between hybrids:

No specific effect of the varieties *G. hirsutum* or *G. barbadense*, nor any interaction effect between these varieties.

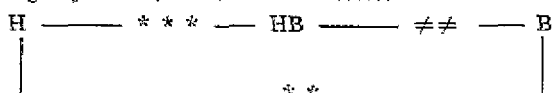
The flowering earliness of these hybrids can be explained by a heterosis effect. This effect is not particularly linked to either of the species, nor to either of the varieties.

b) Percentage relating to the various pickings

Trial n° 2 served as a basis of this evaluation by weighing fibre pickings every 10 days, from the 120th day. Figure n° 2 enables the earliness of the parents and hybrids to be evaluated by cumulating successive pickings. The advantage of earliness of the parent *G. hirsutum* does not support the results obtained at the flowering stage. The flowering time criterion cannot, by itself, account for the earliness of a variety.

On the 130 th day after sowing, that is, after two pickings, the following average results were obtained, as percentage of the total harvest:

Average parents <i>G. hirsutum</i>	69.5 %
Average parents <i>G. barbadense</i>	27.5 %
Average hybrids	40.3 %



The hybrids occupy a position intermediate between their parents, approaching, however, that of the parent *G. barbadense*.

The advantage found at the flowering stage is no longer found at the harvest level. This suggests a greater production time spread.

This fact is confirmed by a comparison of the figures of the relative size of the best of the five pickings:

Average parents <i>G. hirsutum</i>	37.75 %
Average parents <i>G. barbadense</i>	39 %
Average hybrids	30.3 %

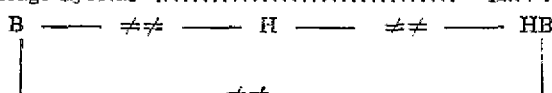
B) Description of flowers

There are great differences in the size and appearance of flowers of the species *G. hirsutum* and those of *G. barbadense*. It was therefore important to determine the position occupied by the hybrids with reference to their parents.

a) Number of teeth per bract

— Comparison of averages:

Average parents <i>G. hirsutum</i>	12.58 teeth
Average parents <i>G. barbadense</i>	11.21 teeth
Average hybrids	12.74 teeth



— Parents-hybrids relationships:

Partial correlation coefficient <i>G. hirsutum</i> × hybrids	= 0.52 (not significant)
Partial correlation coefficient <i>G. barbadense</i> × hybrids	= 0.89 * *

— Relationships between hybrids:

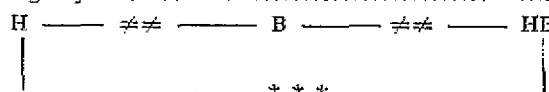
No significant specific effect of the varieties *G. hirsutum*. Highly significant specific effect of the varieties *G. barbadense*. Interaction effect between the varieties *G. barbadense* and *G. hirsutum* significant at 5%.

There is therefore a significant positive relationship between the number of bract teeth of the hybrids and that of the parents *G. barbadense*, this relationship being supplemented by the specific effects of the varieties *G. barbadense* and a *G. hirsutum* × *G. barbadense* interaction effect.

b) Length of bracts:

— Comparison of averages:

Average <i>G. hirsutum</i>	6.45 cm
Average <i>G. barbadense</i>	6.90 cm
Average hybrids	7.48 cm



— Parents-hybrids relationships:

Partial correlation coefficient <i>G. hirsutum</i> × hybrids	= 0.695 *
Partial correlation coefficient <i>G. barbadense</i> × hybrids	= -0.367 (not significant)

— Relationships between hybrids:

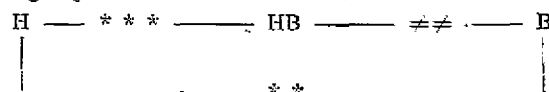
No specific effect of the varieties *G. hirsutum*. No specific effect of the varieties *G. barbadense*. No interaction effect between the varieties of the two species.

For this character, a strong positive heterosis effect is noted. There is also a significant positive relationship between the parents *G. hirsutum* and the hybrids.

c) Length of petal

— Comparison of averages:

Average parents <i>G. hirsutum</i>	5.65 cm
Average parents <i>G. barbadense</i>	7.30 cm
Average hybrids	7.28 cm



— Parents-hybrids relationships:

Partial correlation coefficient <i>G. hirsutum</i> × hybrids	= 0.495
Partial correlation coefficient <i>G. barbadense</i> × hybrids	= 0.752 (not significant)

— Relationships between hybrids:

Specific effect of the parent *G. hirsutum* significant at 1%. Specific effect of the parent *G. barbadense* highly significant. No interaction effect.

The length of the petals of the hybrids is the same as that of the parents *G. barbadense*, but without any correlation with the latter. The specific effects of the parental varieties will be noted, regardless of the species under consideration.

C) Vegetative growth

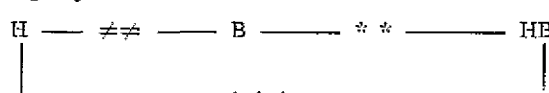
One of the brakes on the intensive culture of hybrids is excessive vegetative growth causing in particular difficulties in the application of an insecticide cover and for successive pickings.

It is therefore important to specify, on the basis of the various components of the size of the plant (number of internodes and internode length), the respective contribution of the parental species.

a) Number of internodes

— Comparison of averages:

Average parents <i>G. hirsutum</i>	18.13
Average parents <i>G. barbadense</i>	21.67
Average hybrids	26.96



— Parents-hybrids relationships:

Partial correlation coefficient <i>G. hirsutum</i> × hybrids	= 0.236
Partial correlation coefficient <i>G. barbadense</i> × hybrids	= 0.049 (not significant)

— Comparison of hybrids with one another:

No significant varietal effects. The number of internodes of the hybrids seems to be determined by a positive heterosis effect, but this effect does not appear to be related to either of the parental species, nor to the varieties chosen.

b) Length of internodes

— Comparison of averages:

Average parents <i>G. hirsutum</i>	6.43 cm
------------------------------------	---------

Average parents *G. barbadense* 4.97 cm
 Average hybrids 5.78 cm

B — * * — HB — * — H
 [— * * —]

— Parents-hybrids relationships:

Partial correlation coefficient *G. hirsutum* ×
 hybrids = 0.442
 (not significant)

Partial correlation coefficient *G. barbadense* ×
 hybrids = 0.681 *

— Relationships between hybrids:

No significant differences between the hybrids.

There therefore exists a significant positive correlation between the internodes of the hybrids and that of the parents *G. barbadense*. This length is intermediate between that of the parents *G. hirsutum* and that of the parents *G. barbadense*.

c) Height of plants

— Comparison of averages:

Average parents *G. hirsutum* 135 cm
 Average parents *G. barbadense* 125 cm
 Average hybrids 174 cm

B — ≠ — H — * * * — HB
 [— * * * —]

— Parents-hybrids relationships:

Partial correlation coefficient *G. hirsutum* ×
 hybrids = 0.202
 Partial correlation coefficient *G. barbadense* ×
 hybrids = 0.005
 (not significant)

— Comparison of hybrids with one another:

No significant specific effect of the varieties *G. barbadense*.
 No significant specific effect of the varieties *G. hirsutum*.
 No specific interaction effect.

The height of the hybrid plants does not seem to depend directly on either of the parental species, but on heterosis processes.

If account is taken of the results relating to the length of internodes and number of internodes, the explanation of the size of the hybrids is due much more to the number of internodes than to the length of these. These preliminary results seem to contradict those obtained by DAVIS (1974). This lack of agreement may be explained by the difference in the material used. DAVIS used the dwarf variety YKA as the *G. hirsutum* parent.

D) Recapitulation of the measurements of botanical characters

It has been seen that the behaviour of hybrids can be correlated with either parental species: length of internodes and number of bract teeth are related to the species *G. barbadense*, the relative area of the bracts is related to the species *G. hirsutum*.

In addition to these relationships and independently of them, it has been noted effects due in particular to the parental varieties: bract areas, number of bract teeth. To this can also be added interaction effects: number of bract teeth.

Productivity components

The two principal components of cotton productivity are the average boll weight and number of bolls.

The quantity of fibre produced depends, in addition, to the percentage of fibre or "ginning outturn". These various criteria were therefore analysed successively.

Average weight of boll

— Comparison of averages:

Average parents *G. hirsutum* 6.88 g
 Average parents *G. barbadense* 4.21 g
 Average hybrids 5.64 g

B — * * — HB — * — H
 [— * * —]

— Parents-hybrids relationships:

Partial correlation coefficient *G. hirsutum* ×
 hybrids = + 0.068
 Partial correlation coefficient *G. barbadense* ×
 hybrids = - 0.326
 (not significant)

— Comparison of hybrids with one another:

Highly significant effect for the varieties *G. barbadense*, which seems to be due to the "Sea Island" variety, whose progeny is always placed first.

No interaction effect.

Total number of bolls set per plant

— Comparison of averages:

Average parents *G. hirsutum* 81.5
 Average parents *G. barbadense* 85.3
 Average hybrids 164.1

H — ≠ — B — * * * — HB
 [— * * * —]

— Parents-hybrids relationships:

Partial correlation coefficient *G. hirsutum* ×
 hybrids = - 0.335
 Partial correlation coefficient *G. barbadense* ×
 hybrids = - 0.172
 (not significant)

— Comparison of hybrids with one another:

No significant difference between the varietal effects.

The great difference found in favour of the hybrids is believed to be due to a heterosis effect. However, it is probable that the lack of precision in the trial (variation coefficient: 25 %) did not provide an opportunity for a sufficiently accurate evaluation to be made.

Products of average weight per boll by number of bolls

— Comparison of averages:

Average parents *G. hirsutum* 560 g/plant
 Average parents *G. barbadense* 358 g/plant
 Average hybrids 922 g/plant

B — * * — H — * * * — HB
 [— * * * —]

— Parents-hybrids relationships:

Partial correlation coefficient *G. hirsutum* ×
 hybrids = - 0.576
 Partial correlation coefficient *G. barbadense* ×
 hybrids = - 0.06
 (not significant)

— Comparison of hybrids with one another:

No significant difference between the hybrids.

The results obtained in trial n° 2 agree with the previous results:

Average parents *G. hirsutum* 3.43 t/ha
 Average parents *G. barbadense* 2.03 t/ha
 Average hybrids 4.88 t/ha

B — * * * — H — * * * — HB
 [— * * * —]

The low precision of our measurements did not enable us to go any further into our conclusions on the influence of parental effects on the productivity of the hybrids. However, it is apparent already now that the productivity is due more to an increase in the number of bolls than in their weights. This is particularly definite when *G. hirsutum* parents are compared with the hybrids.

Fibre percentage

— Comparison of averages:

Average parents *G. hirsutum* 40.2 %
 Average parents *G. barbadense* 36.4 %
 Average hybrids 33.7 %

HB — * * — B — * — H
 [— * * * —]

— Parents-hybrids relationships:

Partial correlation coefficient *G. hirsutum* ×
 hybrids = + 0.275
 (not significant)
 Partial correlation coefficient *G. barbadense* ×
 hybrids = + 0.646 *

— Comparison of hybrids with one another:

Specific varietal effect of parents *G. hirsutum* significant at 5 %.

Specific varietal effect of parents *G. barbadense* significant at 1 %; on the other hand, no interaction effect was found.

It is interesting to note that for this character there is a significant positive correlation between the parents *G. barbadense* and the hybrids.

On completion of the analyses of the results relating to the ginning outturn, the respective fibre yield in tons per hectare could be compared on the basis of trial n° 2:

Average parents <i>G. hirsutum</i>	1.394 t/ha
Average parents <i>G. barbadense</i>	0.720 t/ha
Average hybrids	1.656 t/ha

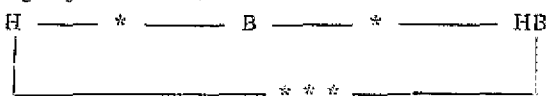
If at the seed cotton productivity level, the production of hybrids is evaluated at 140% from the parent *G. hirsutum*, and 240% from the parent *G. barbadense*, it is interesting to note that for the fibre production per hectare, the figures become respectively 120% and 230%, which is still relatively appreciable even with reference to the parent *G. hirsutum*. However, ginning costs are higher for the hybrids.

Technological characteristics of the fibre

Length 2.5 % S.L.

— Comparison of averages:

Average parents <i>G. hirsutum</i>	31.3 mm
Average parents <i>G. barbadense</i>	36.1 mm
Average hybrids	38.1 mm



— Parents-hybrids relationships:

Partial correlation coefficient <i>G. hirsutum</i> × hybrids	= + 0.10
	(not significant)

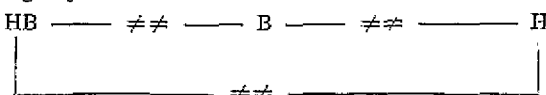
Partial correlation coefficient <i>G. barbadense</i> × hybrids	= + 0.90 * *
--	--------------

The difference between the averages of the fibre length of the parents *G. barbadense* and that of the hybrids is only significant at a threshold of 5%. This low degree of significance is due to the very broad range of lengths of the parents *G. barbadense*, 33 to 40 mm. It is considered therefore that there is a large heterosis effect. It should also be noted that there is a very considerable correlation between the parents *G. barbadense* and the hybrids.

Fibre uniformity

— Comparison of averages:

Average parents <i>G. hirsutum</i>	49.9 %
Average parents <i>G. barbadense</i>	49.7 %
Average hybrids	48.3 %



— Parents-hybrids relationships:

Partial correlation coefficient <i>G. hirsutum</i> × hybrids	= + 0.119
	(not significant)

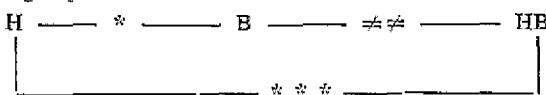
Partial correlation coefficient <i>G. barbadense</i> × hybrids	= + 0.88 * *
--	--------------

Here again, it is found that there is a strong relationship between the parents *G. barbadense* and the hybrids.

Length of fibre 50 % S.L.

— Comparison of averages:

Average parents <i>G. hirsutum</i>	15.59 mm
Average parents <i>G. barbadense</i>	17.9 mm
Average hybrids	18.45 mm



— Parents-hybrids relationships:

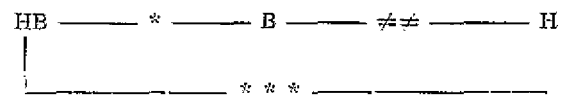
Partial correlation coefficient <i>G. hirsutum</i> × hybrids	= - 0.347
Partial correlation coefficient <i>G. barbadense</i> × hybrids	= - 0.539
	(not significant)

For this measurement of fibre length, it is found that the heterosis effect is still favourable to the hybrids.

Micronaire index

— Comparison of averages:

Average parents <i>G. hirsutum</i>	4.6
Average parents <i>G. barbadense</i>	3.88
Average hybrids	3.46



— Parents-hybrids relationships:

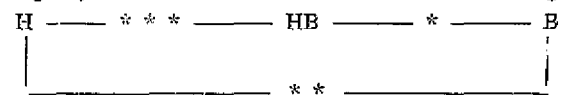
Partial correlation coefficient <i>G. hirsutum</i> × hybrids	= + 0.091
Partial correlation coefficient <i>G. barbadense</i> × hybrids	= + 0.55
	(not significant)

It is seen therefore that, for this character, there is a negative heterosis effect. The micronaire index of the hybrids is lower than the respective averages of the two parents.

Stelometer strength

— Comparison of averages:

Average parents <i>G. hirsutum</i>	19.6 g/tex
Average parents <i>G. barbadense</i>	25.3 g/tex
Average hybrids	23.2 g/tex



— Parents-hybrids relationships:

Partial correlation coefficient <i>G. hirsutum</i> × hybrids	= 0.057
	(not significant)

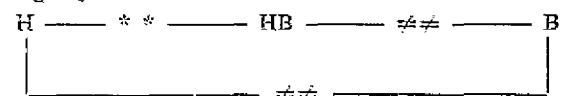
Partial correlation coefficient <i>G. barbadense</i> × hybrids	= 0.849 * *
--	-------------

The strength value of hybrids is situated between that of *G. hirsutum* parents and that of *G. barbadense* parents and always closely correlated with parent *G. barbadense*.

Stelometer elongation

— Comparison of averages:

Average parents <i>G. hirsutum</i>	7.1 %
Average parents <i>G. barbadense</i>	9.3 %
Average hybrids	8.64 %



— Parents-hybrids relationships:

Partial correlation coefficient <i>G. hirsutum</i> × hybrids	= 0.13
	(not significant)

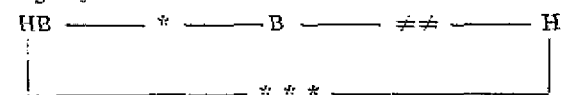
Partial correlation coefficient <i>G. barbadense</i> × hybrids	= 0.845 * *
--	-------------

The elongation value of the hybrids is greater than that of the parents *G. hirsutum*; it is also closely correlated with that of the parents *G. barbadense*.

% mature fibres measured on the *G. hirsutum* scale

— Comparison of averages:

Average parents <i>G. hirsutum</i>	80.4 %
Average parents <i>G. barbadense</i>	75.3 %
Average hybrids	69.3 %



— Parents-hybrids relationships:

Partial correlation coefficient <i>G. hirsutum</i> × hybrids	= + 0.22
	(not significant)

Partial correlation coefficient <i>G. barbadense</i> × hybrids	= + 0.664 * *
--	---------------

A negative heterosis effect is therefore noted when the fibre is mature, but this criterion is again correlated with the parents *G. barbadense*.

% mature fibres measured on the *G. barbadense* scale

— Comparison of averages:

Only the measurements relating to the parents <i>G. barbadense</i> and the hybrids were included in this study.	
Average parents <i>G. barbadense</i>	78.5 %
Average hybrids	73.6 %

The difference between the averages of the parents *G. barbadense* and the hybrids is significant.

— Parents-hybrids relationships:

Significant correlation coefficient of + 0.66 between the parents *G. barbadense* and the hybrids.

Este nuevo aspecto en el estudio de los híbridos F_1 interespecíficos de algodoneros cultivados, permitirá orientar los futuros programas de selección, en particular, al nivel de la elección de la estructuras parentales.